

## METODOLOGIA PARA CÁLCULO DE INDENIZAÇÕES POR SERVIDÃO DE PASSAGEM EM FAIXAS DE DOMÍNIO DE DUTOS PARA PETRÓLEO, GÁS E DERIVADOS

HAMILTON LEAL CAZES e FERNANDO ANDRADE DA SILVA

PETROBRAS-Petróleo Brasileiro S.A.

Rua General Canabarro nº500-8ºandar-Rio de Janeiro(RJ)

### RESUMO:

O objetivo deste trabalho é divulgar a metodologia desenvolvida na PETROBRAS nas avaliações das indenizações de servidões de passagem em faixas de domínio de Linhas de Dutos e demonstrar sua coerência com a Norma em processo de aprovação na ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

### ABSTRACT:

The objective of this paper is to reveal the methodology developed by PETROBRAS in order to evaluate the servilities of pipelines right of way and to discuss the consistence between the methodology and the standard being developed by ABNT (Brazilian Association of Technical Standards).

### 1 - HISTÓRICO:

Desde a década de 1950 com a implantação dos seus primeiros oleodutos, a PETROBRAS vinha se deparando com o problema da indenização das servidões de passagem em suas Faixas de Domínio. O então processo de cálculo baseado em critérios muito simplistas e unificados para cada trecho, frutos de jurisprudências e de alguns trabalhos técnicos, gerou um grande número de ações judiciais, tendo em vista a não aceitação de valores dos laudos pelos proprietários prejudicados. Em geral referia-se a esta indenização como uma perda de 10% a 30% ou 33% do valor da faixa levando-se em conta as particularidades de cada propriedade de modo superficial. Esta situação além de onerar os investimentos, trazia também até prejuízo para imagem da empresa.

A partir do "1º Congresso de Engenharia de Avaliações" em 1974, inúmeros trabalhos foram desenvolvidos sobre o assunto, a maior parte enfocando o caso específico de linhas de transmissão de energia elétrica.

Nesta mesma época, vinha sendo implantado um programa extenso de obras de dutos pela PETROBRAS, com milhares de propriedades expropriadas por servidão de passagem, viabilizando a criação do Setor de Perícias e Avaliações, atualmente de Engenharia de Perícias e Avaliações (SEPAV). A partir daí, seus técnicos começaram a pesquisar e estabelecer critérios que gerassem valores mais justos, aceitáveis pelos proprietários e que resultassem um volume crescente nas negociações amigáveis, os critérios foram sendo ajustados progressivamente e hoje induzem a mais de 90% de acordos com proprietários.

Paralelamente, em outras empresas estatais, quase todas ligadas ao setor elétrico e principalmente FURNAS-Centrals Elétricas S.A., foram feitas tentativas por

caminhos diversos para estabelecer critérios com a mesma finalidade.

Estes critérios de forma genérica foram regulados na Norma Brasileira para Avaliações de Servidões de Passagem atualmente em processo de votação para a aprovação pela ABNT.

### 2 - RESTRIÇÕES DAS SERVIDÕES DE DUTOS PARA PETRÓLEO, GÁS E DERIVADOS

As restrições usualmente encontradas nas cláusulas proibitivas das escrituras de faixas de domínio deste tipo são as seguintes:

- Fazer construções.
- Fazer queimadas.
- Trafegar com veículos pesados.
- Fazer escavações, usar arado e outros implementos agrícolas em profundidades do solo superior a 30 cm.
- Usar explosivos para remoção de rochas.
- Implantar culturas de médio e grande porte (fruticultura, reflorestamento, etc.).

Outras consequências da servidão:

- Perda da privacidade no uso da propriedade.
- Impedimento de acesso a trechos isolados pela faixa.
- Dificuldade na recomposição do solo.
- Prejuízo na drenagem superficial e profunda

### 3 - MÉTODOS DE AVALIAÇÕES UTILIZADOS:

#### 3.1 - ANTES E DEPOIS

O método ideal, tendo em vista sua fundamentação, para o cálculo de valores para servidões seria o chamado

"Método Antes e Depois", que consistiria determinar a indenização da servidão através da diferença entre o valor atual total da propriedade e o valor após a implantação da servidão, ou seja:

$$IS = VTa - VTd = (Vua - Vud) \times A$$

onde:

- IS = Indenização da servidão
- Vta = Valor total antes da implantação da obra
- Vtd = Valor total depois da implantação da obra
- Vua = Valor unitário antes da implantação da obra
- Vud = Valor unitário depois da implantação da obra
- A = Área total da propriedade

Este método se mostra inviável, na grande maioria dos casos, já que necessita-se o valor de indenização da

servidão antes da implantação da obra, não se tendo dados para explicar o valor "Depois".

Dentro deste método, num processo de estabilização econômica, uma alternativa que ainda poderia ser pesquisada é a determinação do valor de indenização através de comparação entre a região onde se quer implantar uma nova obra e regiões onde no passado houve construção de obras semelhantes, que causaram o mesmo tipo de impacto nas propriedades. Comparando as avaliações originais ou as indenizações realmente pagas a uma avaliação "as built" após a conclusão das obras e levando em conta as características de cada região e dos imóveis, através de estudo por inferências estatísticas, seriam inferidos os valores das indenizações com possibilidade de se atingir precisão rigorosa.

Na Figura 1, a seguir, apresentamos o problema de maneira esquemática.

Região Conhecida	Região da Nova Obra
VARIÁVEIS CONHECIDAS	VARIÁVEIS CONHECIDAS
Valor unitário antes - Vua	Valor unitário antes - Vua
Valor unitário depois - Vud	Variáveis Regionais - VR
Variáveis Regionais - VR	Variáveis dos Imóveis - VI
Variáveis dos Imóveis - VI	
PESQUISAR MODELO DE EQUAÇÃO DE REGRESSÃO:	
$Vud = B0 + B1.Vua + B2.VR1 + B3.VR2 + B4.VR3 + \dots + B5.VI1 + B6.VI2 + B7.VI3 + \dots$	
INFERIR: Vud	
CALCULAR: $IS = (Vua - Vud) \times A$	

FIGURA 1

Outra variante deste método, bastante conhecida e utilizada, consiste na comparação dos resultados econômicos da propriedade antes e depois, assunto exposto em artigo do Engenheiro José Carlos Pelegrino, no livro Engenharia de Avaliações publicado pela Editora PINI. Neste método, apesar da tentativa de individualizar o problema, a existência de fatores subjetivos e a dificuldade na obtenção de dados alimentam críticas aos resultados obtidos.

### 3.2 - PERCENTUAL DE SERVIDÃO

Na prática, são muito utilizadas tabelas que sugerem percentuais parciais de depreciação da faixa em função das restrições exigidas pelas servidões, sendo muito conhecida a tabela de Philippe-Westin.

De uma forma geral o cálculo das indenizações pelas servidões, levando em conta estes percentuais é feito pelo modelo geral do tipo:

$$IS = PS \times Vu \times AF$$

onde:

- IS = Indenização total pela servidão
- PS = Percentuais de servidão estabelecidos através de tabelas
- Vu = Valor unitário das terras determinado através pesquisas de mercado e cálculos
- AF = Área da faixa serviente (área atingida)

As principais críticas a este método é que não permite análises objetivas do problema, consideradas as particularidades de cada propriedade prejudicada.

A Figura 2 ilustra um caso imaginário de um conjunto de servidões avaliados por este método.

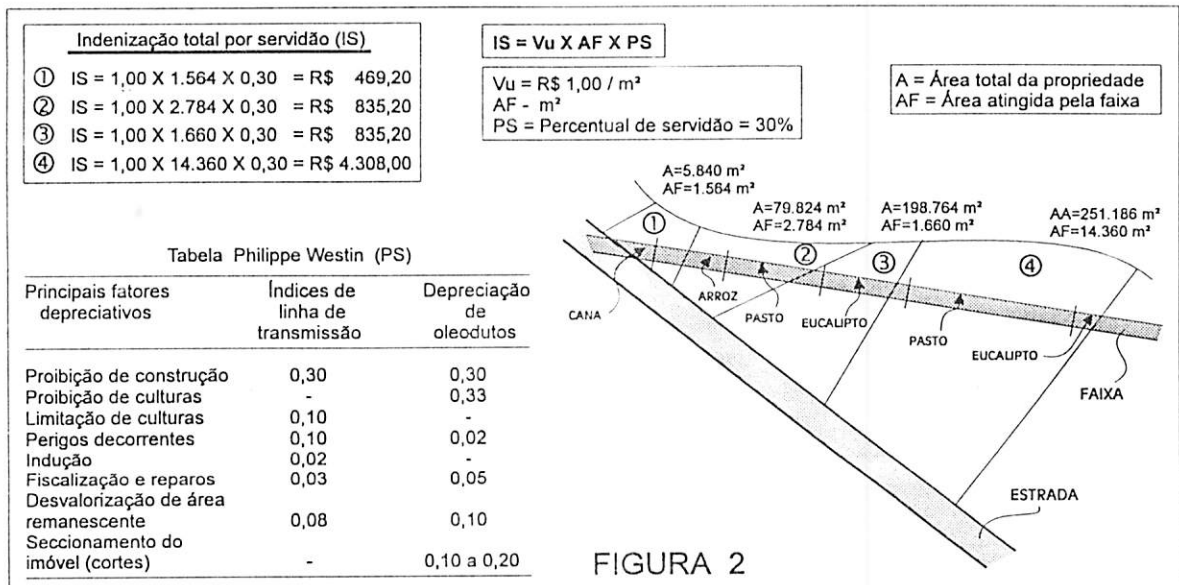
### 4 - MÉTODO PROPOSTO

#### 4.1 - ÁREAS RURAIS

A partir de experiências e constatações vivenciadas ao longo do tempo na avaliação de servidão em faixas de domínio de dutos de petróleo em áreas rurais, foi desenvolvido um método empírico visando a obtenção de um cálculo das indenizações individualizado por propriedade, cujo resultado fosse o mais aceitável possível pelos proprietários expropriados, sem onerar o expropriante de maneira injusta.

Para este cálculo, foram selecionados parâmetros físicos e de aproveitamento econômico das propriedades envolvidas, que observou-se mais relevantes, obtidos diretamente dos cadastramentos, estabelecendo-se por relações empíricas os percentuais de servidão.

menor a área da faixa em relação a da propriedade, maior o percentual de servidão.



No caso de dutos de petróleo, gás e derivados tem se levado em conta três critérios e dois fatores:

**1º Critério** - Porte da propriedade representado por sua área (A)

Considera somente a quantidade de terra bruta atingida, em função do tamanho da propriedade, isto é, quanto maior a propriedade, menor o percentual de servidão.

Área Total da Propriedade(A) (ha)	Percentual de Servidão(PS) (%)
0 a 1	95
1 a 2	90
2 a 5	85
5 a 10	80
10 a 15	75
15 a 20	70
20 a 25	65
25 a 35	60
35 a 45	55
45 a 55	50
55 a 65	45
65 a 80	40
80 a 100	35
> 100	30

**2º Critério** - Parcela da área atingida em relação a área total ou percentual de comprometimento (AF/A)

Leva em consideração o percentual obtido pela divisão da área da faixa pela área total da propriedade. Quanto

AF/A = Percentual de comprometimento (%)	Percentual de Servidão (PS) (%)
> 60	95
55 a 60	90
50 a 55	85
45 a 50	80
40 a 45	75
35 a 40	70
30 a 35	65
25 a 30	60
20 a 25	55
15 a 20	50
10 a 15	40
5 a 10	45
2 a 5	35
0 a 2	30

**3º Critério** - Tipos de aproveitamento econômico da terra possível, antes e depois da implantação dos dutos (AE)

Admite o aproveitamento econômico da área atingida, considerando as diferentes culturas e coberturas vegetais existentes divididas em quatro grupos, atribuindo as mais prejudicadas um grau de relevância maior que as demais, o percentual médio ponderado será:

$$PS = \frac{PS1.A1 + PS2.A2 + PS3.A3 + PS4.A4}{A}$$

Classificação	Tipos de Atividades Econômicas da Terra (AE)	Percentual de Servidão PS (%)
Grupo 1	Impossíveis de serem recuperadas	95
Grupo 2	Possíveis com grande dificuldade	70
Grupo 3	Possíveis com dificuldade média	50
Grupo 4	Possíveis	30

PS1 a PS4 = Percentuais de servidão das culturas por grupos de atividades econômicas  
 A1 a A4 = Área de cada grupo na propriedade

Além destes três critérios, utilizamos dois fatores que chamamos de ajustamento:

• **Fator de Relevo (FR)**

Em função da facilidade de recomposição da terra atingida.

- 1,00 = recomposição favorável
- 1,05 = recomposição média
- 1,10 = recomposição desfavorável

• **Fator de Posição da Faixa (FP)**

Posição da faixa em relação a propriedade atingida.

- 1,00 = favorável
- 1,05 = média
- 1,10 = desfavorável

O percentual final de servidão será o maior obtido nos três critérios multiplicado pelos dois fatores de ajustamento. E a fórmula que traduz o valor da indenização, é da seguinte forma:

**IS = Maior Percentual x FR x FP x Vu**

- IS = Valor da indenização da servidão
- FR = Fator de relevo
- FP = Fator de posição da faixa

Vu = Valor unitário da terra nua

Na Figura 3 temos um pequeno conjunto de servidões avaliadas por este método.

Observações:

- Atualmente com o emprego de bancos de dados informatizados para geração das Fichas Cadastrais e Laudos de Avaliação em programas compatíveis a migração dos dados e os cálculos são automatizados.
- Para os remanescentes não aproveitáveis relativos a áreas que ficam sem acesso após as obras ou pequenas partes junto a cercas de divisa com tamanho que dificulta o seu aproveitamento, considera-se o mesmo critério já exposto para a faixa de domínio.
- Vale ressaltar também, que em alguns trechos de faixas onde tem sido possível a determinação de equações de regressão que mostram a formação dos valores estes também tem cálculos automatizados.

**4.2 - ÁREAS URBANAS**

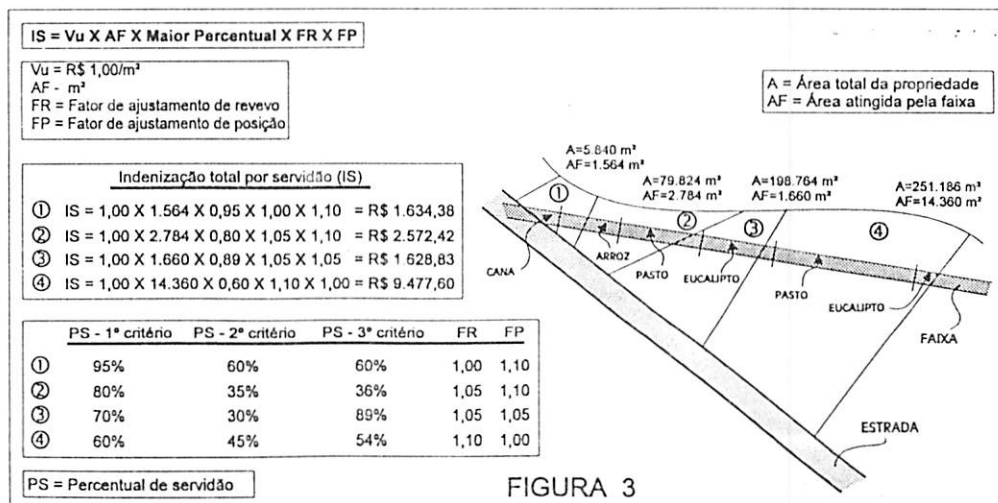
Apesar da pouca ocorrência de faixa em áreas urbanas loteadas, vem-se também desenvolvendo um processo de cálculo para indenização das servidões, visando a interessar proprietários expropriados a aceitarem servidões com desvalorizações de remanescentes, eliminando a aquisição total de lotes que onera financeiramente e administrativamente o expropriante.

A aquisição total dos lotes implicaria na seguinte indenização:

**I = A x VU x PS**

onde:

- I = Valor da indenização
- A = Área do lote
- Vu = Valor unitário do lote
- A nossa proposta para não aquisição total do lote,



considera a servidão a 95% na faixa e no remanescente inaproveitável e indenização da desvalorização do remanescente aproveitável, da seguinte maneira:

$$IS = (AF \times Vu \times PS \times FP) + (ARI \times Vu \times PS \times FP) + (ARA \times Vu \times CD)$$

ou

$$IS = Vu [PS \times FP (AA + ARI) + ARA \times CD]$$

onde:

IS = Valor da indenização  
 AF = Área da faixa  
 VU = Valor unitário do lote  
 PS = Percentual de servidão=95%  
 FP = Fator de posição da faixa  
 ARI = Área remanescente inaproveitável  
 ARA = Área remanescente aproveitável  
 CD = Coeficiente de desvalorização do remanescente função do comprometimento do lote (CL = [AF + ARI] / A)

Tabela de coeficientes de desvalorização do remanescente:

Descrição	Comprometimento do lote (CL)	Coeficiente de desvalorização (CD)
lotes até 500 m <sup>2</sup>	0 a 0,05	0,10
	0,06 a 0,10	0,20
	0,11 a 0,15	0,30
lotes de 500 a 1000 m <sup>2</sup>	0 a 0,05	0,10
	0,06 a 0,10	0,15

$$IS = Vu [PS \times FP (AF + ARI) + ARA \times CD]$$

$$CL = \frac{AF + ARI}{A}$$

Localização	Vu R\$/ m <sup>2</sup>	A m <sup>2</sup>	AF m <sup>2</sup>	ARI m <sup>2</sup>	ARA m <sup>2</sup>	CL	CD	FP	PS	Indenização da Servidão em R\$	
										AQ	SERV.
Q-2, L-05	10,00	450	40	20	390	0,13	0,30	1,0	0,95	-	1.344,00
Q-2, L-06	10,00	1200	120	60	1020	0,15	0,20	2,0	0,95	-	2.724,00
Q-3, L-15	10,00	600	50	70	480	0,20	0,25	1,5	0,95	-	1.627,50
Q-3, L-16	10,00	600	80	120	400	0,33	-	-	1,00	6.000,00	-

AQ = Aquisição

SERV. = Servidão

## 5 - RESULTADOS OBTIDOS

Atualmente, mais de 90% em média dos proprietários atingidos por faixa de dutos da PETROBRAS, aceitam os valores das indenizações, no passado o percentual muitas vezes não chegava a 10%.

	0,11 a 0,15	0,20
	0,16 a 0,20	0,25
	0,21 a 0,25	0,30
	0,21 a 0,25	0,30
lotes acima de 1000 m <sup>2</sup>	0 a 0,01	0,05
	0,02 a 0,05	0,10
	0,05 a 0,10	0,15
	0,11 a 0,15	0,20
	0,16 a 0,20	0,25
	0,21 a 0,25	0,30
	0,26 a 0,30	0,35
	0,31 a 0,35	0,40
	0,36 a 0,40	0,45
		0,41 a 0,50

Obs.: Para valores de comprometimento dos lotes superiores aos definidos pelas tabelas acima, sugere-se a aquisição total do lote.

Fator de Posição da Faixa (FP)

- faixa à frente do lote paralela a testada = 2,0
- faixa interior ao lote perpendicular a testada = 1,5
- faixa em outras posições = 1,0

OBS.: Considerar a posição aproximada.

No caso de lotes contíguos de mesmo proprietário, poderá ser utilizado o método com a área total dos lotes.

Na Figura 4 tem-se um exemplo ilustrativo da proposta que vem sendo desenvolvida para lotes, que resultou nos valores explicitados no quadro a seguir:

Na figura 5, na próxima página, são mostrados três exemplos de situações de faixas seus resultados.

resultados obtidos nas negociações em faixas de domínio

**6 - O MÉTODO E A NORMA EM PROCESSO DE APROVAÇÃO PELA ABNT**

O método proposto está de acordo com a Metodologia Básica Aplicável, descrita no item 6 da Norma para Avaliação de Servidões, sub-item 6.1: "o cálculo do valor correspondente à servidão, deve abranger todas as restrições impostas à área gravada pela servidão..." e o sub-item 6.2: "com respeito à área gravada diretamente pela servidão, eventual indenização deve ser proveniente de estudo de aproveitamento..."

Quanto aos níveis de rigor, consideramos ter ser atingido no que se refere ao percentual de servidão, o

exigido para para o nível de precisão "Normal", que, conforme o texto da norma, "impõe análise das situações antes e depois da instituição da servidão de passagem, com o exame obrigatório de todas as restrições impostas ao imóvel mediante avaliações normais ou rigorosas, com cálculo explicitamente demonstrado no laudo."

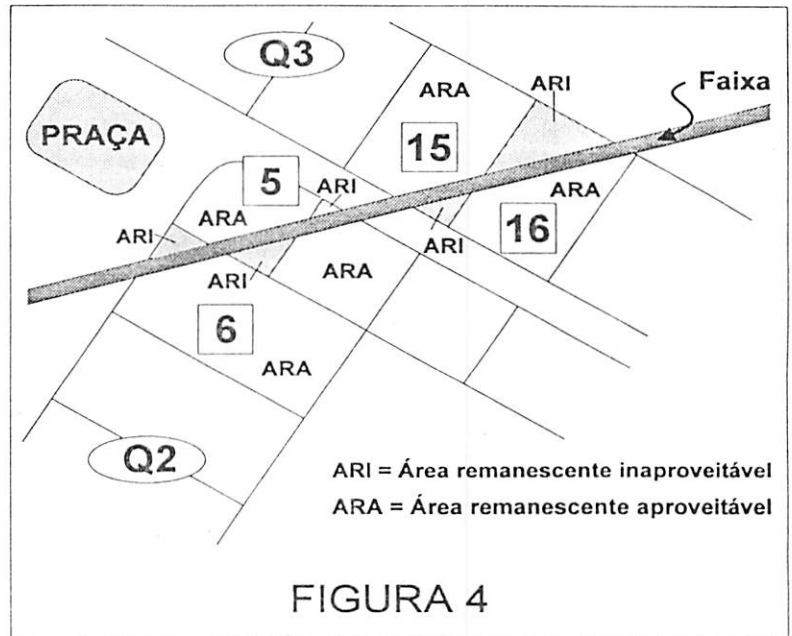


FIGURA 4

avaliadas pelo método proposto, demonstra-se sua aceitabilidade, enumerando as seguintes vantagens:

- Individualização do problema a nível de propriedade;
- Redução do número de demandas judiciais;
- Melhoria de relacionamento com as comunidades;
- Regularização da situação jurídica das servidões e em alguns casos, até da propriedade;



DISCRIMINAÇÃO	ORSUB	OSBRA	OPASC
Trecho	Madre de Deus-Jequié	Paulínia-Brasília	Repar-Biguçu
Extensão	365 km	970 km	260 km
Largura da faixa	20 m	20 m	20 m
Produtos a serem transportados	OD-Gasolina-Álcool-GLP	OD-Gasolina-QAV-GLP	Claros-Álcool-GLP
Profundidade de colocação do tubo	Entre 1,0 e 1,50 m	1,50 m - área rural	1,20 m
Estrutura fundiária predominante	Minifúndios	Minifúndios	Minifúndios
Culturas e coberturas vegetais predominantes	Cacau, mata, pastagem	Pastagem, cana-de-açúcar, outras	Arroz e pastagem
Número de propriedades atingidas	640	1084	659
Número de proprietários atingidos	635	1022	-
Número de acordos realizados	420	1038	611
Período de negociação	18 meses	1 ano (92/93)	Jan/92 até hoje
Custo em percentual no investimento	± 1,00 %	± 1,00 %	± 1,84 %

FIGURA 5

- Redução das dificuldades na manutenção das linhas de dutos.

**7 - CONCLUSÃO**

Tendo em vista as dificuldades ainda não superadas do método "antes e depois", a utilização generalizada de percentuais sugeridos em tabelas que resultam em valores muitas vezes não aceitos pelas partes, expropriado e expropriante, e analisando-se os

Apesar dos valores de avaliação do método proposto tenderem a ser mais elevados, com o passar do tempo, ele tem-se demonstrado bem mais eficiente que os tradicionais, apresentando um saldo positivo uma vez que o custo das ações judiciais oneram de maneira

significativa o valor das indenizações, devido principalmente a morosidade da justiça.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Cláudio Souza. Determinação de Percentual de Servidão. Artigo. Mogi das Cruzes. Jun/1991.

BERER, David Herman. Avaliações de Servidão de Passagem. Artigo. Rio de Janeiro, Ago/1981.

CAIRES, Hélio Roberto Ribeiro. Um Método para Avaliação de Faixas. Tema 05 do XI Congresso Panamericano de Avaliações. Ago/1979.

MARTINS, Basildes Santos. Proposta de Novos Critérios de Avaliação de Indenização da Servidão Administrativa. Artigo. Jun/1988.

MOREIRA, Alberto Lélío. Princípios de Engenharia de Avaliações. Edição Convênio EN-HAP/PINI. 1984.

NETO, Francisco Maia. Perícias Judiciais de Engenharia. Ed. Del Rey. Belo Horizonte. 1993.

PELLEGRINO, José Carlos. Engenharia de Avaliações. IBAPE. Editora Pini. 1ª edição. São Paulo, abr/1974.